sein, ohne besondere Schwierigkeiten die einschlägigen Originalarbeiten zu lesen und zu verstehen – dies insbesondere deshalb, weil die Nomenklatur erfreulicherweise alle Extravaganzen vermeidet und dem heutigen mehr oder weniger angenommenen Gebrauche folgt –. Darüber hinaus dürfte es dem Leser aber auch möglich sein, unter Beiziehung des Buches selbst thermodynamische Probleme der Chemie in Angriff zu nehmen.

F. GRÜN

Comparative Animal Physiology

By C. L. PROSSER

888 pp. (W. B. Saunders Company, Philadelphia and London, 1950) (63/-)

A modern comprehensive book on comparative animal physiology is certainly very welcome as it fills a gap in the physiological literature. As it is pointed out in the preface, the book is meant for the advanced student as well as for the investigator, as a source of information and references. Without doubt this aim has been entirely accomplished. While being concise and easy to read, the most recent aspects and developments of the problems are outlined and discussed. It has therefore the added merit of being a stimulating book.

The book is the result of the cooperation of five physiologists, each one dealing with a group of separate subjects: Water; Inorganic ions; Protein specificity; Nutrition; Feeding and digestion; Nitrogen excretion; Respiratory functions of body fluids; Temperature; Circulation of body fluids; Muscle and electric organs; Amoeboid movements; Nervous system (C. L. PROSSER); Respiration and metabolism (D. W. BISHOP); Photoreception; Chemoreception; Phonoreception (T. L. JAHN and W. J. WULFF); Mechano- and equilibrium reception (W. J. WULFF and C. L. PROSSER); Cilia; Trichocysts and Nematocysts; Bioluminescence; Chromatophores and colour change; Endocrine mechanisms (F. A. BROWN, Jr.).

Considering all these good qualities, it seems desirable that some inexactitudes (e. g. to include the frog *Discoglossus* among the Prochordates, p. 290 and Table 48, and to consider Echinochrome as an iron-containing respiratory pigment, p. 292) should be corrected in the next edition.

A. MONROY

Informations - Informationen - Informazioni - Notes

EXPLICATIONES

Zur Klimaänderung der Gegenwart

Über die in den letzten Jahrzehnten, insbesondere seit 1920, sich bemerkbar machende Erwärmung des Klimas besteht eine umfangreiche Literatur. Eine Zusammenstellung der klimatischen Faktoren nebst Literaturverzeichnis gibt uns LYSGAARD[1]; weitere Angaben, insbesondere auf botanischem Gebiete, ebenfalls nebst Bibliographie, stellte der Verfasser dieser Mitteilung zusammen[2]. Anschließend an den VII. Botanischen Kongreß in Stockholm im Juli 1950 nahm Verfasser an der von Dr. ARNBORG geführten Exkursion durch das Nadelwaldgebiet in Schweden teil, die einen Querschnitt von Gästrikland nördlich Stockholm bis Abisko im Lappland bot. Obwohl Verfasser schon mehrfach Lappland bereist hatte, zuerst vor dem ersten Weltkriege, also vor Eintritt der sichtbaren Klimaänderung, fuhr er erneut dahin, um vor allem den Einfluß der Klimaänderung auf die Wälder an der polaren Waldgrenze zu beobachten. Dies gelang ihm im Muddus-Nationalpark unweit von Gällivara in Lappland und bei Abisko. Die hier gemachten Beobachtungen bestätigten vollauf die von finnischen Forschern im früheren Gebiet von Petsamo und von russischen Forschern gemachten Untersuchungen (siehe die Arbeiten des Verfassers).

Schon RENVALL[3] hatte 1912 darauf hingewiesen, daß die Kiefer an der polaren Waldgrenze nur einmal im Laufe von 100 Jahren reife Samen hervorbringt, daß aber weiter südlich die Samenjahre häufiger auftreten. NEKRASOWA[1] zeigte, daß auf der Halbinsel Kola die Fichte alle 6–7 Jahre Samen reift, je Hektar jedoch nur 100–150 000 Samen den Boden erreichen. Dies ist jedenfalls eine Folge des unweit der polaren Waldgrenze herrschenden, für die Verjüngung der Bäume ungünstigen Klimas. Wird dieses wärmer, so müssen die Samenjahre häufiger auftreten, dies bestätigen auch Beobachtungen von HUSTICH, AARIO und anderen im nördlichen Finnland und im nördlichen Norwegen. Beobachtungen in dieser Richtung haben vor solchen an der alpinen Waldgrenze den Vorzug, daß die polare Waldgrenze vom Menschen bedeutend weniger beeinflußt ist – es kommen eigentlich nur die Nomaden mit ihren Rentieren in Betracht – als die letztere, die für die Zwecke des Sennereibetriebes stark herabgedrückt ist.

Da die polare Waldgrenze als ein Produkt der bisher herrschenden klimatischen Bedingungen angesehen werden kann und daher äußerst labil ist, so genügen kleine Schwankungen des Klimas, um eine Verschiebung in der einen oder anderen Richtung hin hervorzurufen.

Allerdings haben wir es im schwedischen Lappland, bzw. in der Gegend von Gällivara und Abisko nicht mit der eigentlichen polaren Waldgrenze zu tun, die ja weiter nördlich verläuft, sondern mit einer alpinen Waldgrenze, liegt doch Abisko in mehr als 400 m Höhe, doch ist hier im Norden kein wesentlicher Unterschied zwischen polarer und alpiner Waldgrenze zu beobachten, und weiter nördlich fallen beide zusammen. Der Grad der menschlichen Beeinflussung ist hier aber ein und derselbe; eine Depression der Waldgrenze für die Zwecke des Sennereibetriebes und der Viehwirtschaft, wie wir sie in den Alpen beobachten, kommt in Lappland nicht in Frage.

[1] L. LYSGAARD, Folia Geographica Danica, V. København, H. Hagerup (1949).

[2] C. REGEL, Österr. Bot. Z. *96*, 369 (1949); Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel, Zürich 1949, 11 (1950).

[3] R. RENVALL, *Die periodischen Erscheinungen der Reproduktion der Kiefer an der polaren Waldgrenze* (Helsingfors 1912). (Diss.).

[1] T. P. NEKRASOWA, Reprodukcija jeli na Kolskom Sewere. Botan. J. XXXIII, Nr. 2, 239. (Moskwa-Leningrad 1948).

Die Nadelwälder des südlichen Teiles der Nadelwaldzone, wie zum Beispiel bei Stockholm, enthalten Bäume aller Altersklassen. Neben alten Kiefern sieht man solche mittleren Alters, kleine und kleinste Bäume, so daß der Wald von den vielen Bäumen dicht ist. Im Gegensatz hierzu stehen die Nadelwälder Lapplands, in denen man nur ausgewachsene Bäume sieht und dann den Jungwuchs am Boden, während die dazwischen wachsenden Altersklassen fehlen. Jedenfalls fällt der nordische Nadelwald dadurch auf, daß man zwischen seinen Stämmen eine weite Sicht hat, denn diese wird nicht durch die Bäume verschiedensten Alters verdeckt. Diese eigentümliche Erscheinung ist eine Folge der erwähnten Samenjahre. Wird das Klima wärmer und treten infolgedessen die Samenjahre häufiger auf, so muß der nordische Wald allmählich den Aufbau eines südlicheren Waldes mit Bäumen verschiedenster Altersklassen aufweisen. Können wir diesen Vorgang in Lappland beobachten?

Es kam uns vor allem darauf an, festzustellen, inwieweit die Samenjahre der Kiefer bei Gällivara und bei Abisko häufiger auftreten als früher. Im Muddus-Nationalpark bei Gällivara wurde auf trockenen Böden mehrfach reicher Jungwuchs der Kiefer verschiedener Jahresklassen beobachtet. Folgende Feststellungen wurden gemacht:

a) Wald aus Birken und Kiefern (*Pinus silvestris*) mit Heidekraut (*Calluna vulgaris*) und Krähenbeere (*Empetrum*) in der Feldschicht. Der Jungwuchs der Kiefer besteht hier aus den verschiedenen Altersklassen und ist 1–1,5 m hoch.

b) Ebensolcher Wald mit Kiefern-Jungwuchs aller Altersklassen, darunter auch einige junge Fichten.

c) Ebensolcher Wald, alte Kiefern von 350 Jahren, mit Brandspuren von vor 175 Jahren, darunter stellenweise dichter Jungwuchs aller Jahresklassen, 6–10 Kiefern auf Flächen von 4 m^2. Samenjahre beim Jungwuchs alle 6–7 Jahre vorhanden. Ein besonders reiches Samenjahr war das Jahr 1946.

d) Kiefernwald auf trockenem Boden auf Anhöhe. Hier wurden bis zu 430 Jahre alte Kiefern festgestellt, die nächste Generation war 280 Jahre alt, dann wieder 125 Jahre alt, dazu kamen einige 110 Jahre alte Fichten und einige 50 Jahre alten Kiefern. Schließlich gab es Jungwuchs mehrerer Jahresklassen der letzten Jahre.

e) Kiefernwald mit dichtem Unterwuchs aus Schwarzbeeren (*Vaccinium Myrtillus*). Der Jungwuchs der Kiefer ist reichlich und umfaßt verschiedene Jahrgänge.

Auffallend ist ferner, daß sich dieser Jungwuchs nur auf die Kiefer bezieht, nicht aber auf die Fichte, die keinen oder aber einen nur spärlichen Jungwuchs aufweist, im Gegensatz zur Halbinsel Kola, wo Verfasser, allerdings noch vor Eintritt der Klimaänderung, stellenweise einen dichten Jungwuchs der Fichte beobachten konnte[1]. Die Erklärung liegt darin, daß das jetzt wärmere und zugleich trockenere Klima vor allem der Kiefer zugute kommt, zuletzt aber der Fichte, deren Optimum in einem kälteren und feuchteren Klima liegt, wie es bis vor kurzem herrschte. Dies ist auch von anderen Forschern beobachtet worden.

Abisko liegt schon in der Stufe des Birkenwaldes, der in den Gebirgen des Nordens die Grenze gegen die alpine Stufe bildet. Nur einige wenige Kieferngruppen wachsen inmitten des Birkenwaldes unweit der Touristenstation. Hier wurden folgende Aufzeichnungen gemacht, die die stärkere Verjüngung des Baumes in den letzten Dezennien charakterisieren.

a) Alte Kiefer im Birkenwalde, stark mit Zapfen besetzt, die aus zwei nacheinanderfolgenden Jahren stammen.

b) Heide mit Krähenbeeren (*Empetrum nigrum*) bewachsen, dazwischen zerstreut einige Kiefern wachsend, 15 Jahre alt, 10–12 Jahre alt und 8 Jahre alt.

c) Kieferngruppe im lichten Birkenwald. Kiefern 100–150 Jahre alt, einzelne auch bis zu 200 Jahre alt, darunter jüngere Kiefern, 45, 20–25, 15 und 4 Jahre alt. Stellenweise sind fünf Generationen innerhalb der letzten 15 Jahre zu beobachten.

Auch die Birke zeigt reichen Jungwuchs, sowohl bei Abisko als auch weiter an der oberen Waldgrenze bei Björkliden und bei Riksgränsen. Alle von Bäumen entblößten Flächen sind dicht mit jungen Birken bestanden; der Birkenwald erobert das Gebiet zurück, auf dem er vernichtet war, während dies früher Jahrzehnte dauerte und eine solche schnelle Rückeroberung nicht zu beobachten war. Dasselbe berichten auch finnische Forscher von der Fischerhalbinsel im früheren Gebiete von Petsamo.

Aus vorliegenden Beobachtungen, die diejenigen finnischer und norwegischer Forscher in anderen Gegenden des schwedischen, finnischen und norwegischen Lapplandes bestätigen, läßt sich ersehen, daß die Kiefer im Muddus-Nationalpark bei Gällivara und bei Abisko in den letzten Jahren häufig Samen getragen hat und daher Jungwuchs verschiedener Jahresklassen vorhanden ist, während ein solcher aus früheren Jahren nicht vorhanden ist und die Samenjahre nur selten vorkamen. In Abisko wurden junge Kiefern beobachtet, deren Jahresunterschiede nur 4–10 Jahre betrugen, woraus man auf ein häufiges Eintreten der Samenjahre hier in den letzten Dezennien schließen kann. Diese Beobachtungen bestätigen die Beobachtungen zahlreicher anderer Forscher und lassen sich in die Reihe übriger Beweise für eine Erwärmung des Klimas in den letzten Dezennien einreihen. Eine jede Klimaänderung bewirkt eine Verschiebung der den eurasiatischen Kontinent durchziehenden Landschaftszonen, der Tundra, des Nadelwaldes, des Laubwaldes, der Steppe, der Wüste nach Norden oder nach Süden hin. Wird das Klima, wie es jetzt der Fall ist, wärmer, so rückt die Zone des Nadelwaldes in die Tundra vor, indem die Samenjahre an der Waldgrenze häufiger auftreten als früher. Doch da diese Verschiebung der Zonen nicht nur die Verjüngung der Wälder beeinflußt, sondern alle Merkmale der betreffenden Zone, sowohl Pflanzen- und Tierwelt als auch die leblosen, wie zum Beispiel die Gletscher, so muß eine Untersuchung der Klimaänderung sich auf alle diese Merkmale zusammen erstrecken. Eine Zusammenstellung dieser Merkmale durch den Verfasser ist in Vorbereitung.

Was aber die Waldgrenze in Schwedisch-Lappland und das häufige Auftreten der Samenjahre anbelangt, so wäre deren eingehendere Untersuchung an Hand von Dauerprobeflächen, sowohl im Nationalpark von Muddus als auch in Abisko, wo eine Biologische Station besteht, wünschenswert.

C. Regel

Zürich, den 7. August 1951.

Résumé

L'auteur fait part de ses observations faites pendant l'excursion dans la région des forêts de la Suède septentrionale à la suite du Congrès international de botanique à Stockholm en 1950. Sous l'influence du climat devenu plus chaud les forêts à Muddus reverdissent et ont la tendence d'envahir la toundra, un fait observé par des savants finnois, norvégiens et russes.

[1] C. Regel: *Die Vegetationsverhältnisse der Halbinsel Kola*, Repert. Spec. nov. regni vegetabilis. Beiheft LXXXI (Verlag Prof. Dr. Fr. Fedde, Dahlem 1941).